

(19)



(11)

EP 3 697 554 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

26.03.2025 Patentblatt 2025/13

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

B22D 17/24 (2006.01) B22C 9/22 (2006.01)

B22D 17/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18778378.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

B22D 17/24; B22C 9/22; B22D 17/2272

(22) Anmeldetag: **10.09.2018**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2018/074310

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2019/076536 (25.04.2019 Gazette 2019/17)

(54) **DRUCKGUSSFORM ZUM GIESSEN VON ZYLINDERKURBELGEHÄUSEN ODER KURBELGEHÄUSEUNTERTEILEN**

DIE CASTING MOLD FOR CASTING CYLINDER CRANKCASES OR CRANKCASE SUBPARTS

MOULE DE COULÉE SOUS PRESSION POUR LA COULÉE DE CARTERS-CYLINDRES OU DE PARTIES INFÉRIEURES DE CARTERS DE VILEBREQUIN

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

• **ZIEGLER, Steffen**

74193 Schwaigern (DE)

• **DENNDÖRFER, Horst**

74376 Gemrigheim (DE)

(30) Priorität: **17.10.2017 DE 102017124150**

(74) Vertreter: **terpatent PartGmbH**

Burgunderstraße 29

40549 Düsseldorf (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

26.08.2020 Patentblatt 2020/35

(73) Patentinhaber: **KS HUAYU AluTech GmbH**

74172 Neckarsulm (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A1- 102012 107 363

DE-A1- 102013 105 769

DE-B3- 102014 101 080

JP-A- H03 462

JP-A- H07 100 621

(72) Erfinder:

• **KLIMESCH, Christian**

76229 Karlsruhe (DE)

EP 3 697 554 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Druckgussform zum Gießen von Zylinderkurbelgehäusen oder Kurbelgehäuseunterteilen mit einem feststehenden Formteil, in welchem zumindest teilweise ein Angussystem zur Verteilung der Schmelze ausgebildet ist und beweglichen Formteilen, in welchen zumindest teilweise eine Kavität zur Bildung eines Zylinderkurbelgehäuses oder eines Kurbelgehäuseunterteils ausgebildet ist.

[0002] Druckgussformen zur Herstellung von Zylinderkurbelgehäusen oder Kurbelgehäuseunterteilen, auch bedplates genannt, sind allgemein bekannt, wobei das Druckgussverfahren vor allem im Bereich des Leichtmetallgusses, insbesondere von Aluminiumlegierungen oder Magnesiumlegierungen verwendet wird. Die verwendeten Formen weisen üblicherweise einen ein- oder zweiseitigen Anschnitt auf die Ölwanneflansche beziehungsweise die Trennflächen vom Zylinderkurbelgehäuse und dem Kurbelgehäuseunterteil auf. Dies hat jedoch zur Folge, dass in den dickwandigen Bereichen häufig kein ausreichend porenarmes Gefüge beim Gießen erzielt wird, da der aufzubringende Druck über den Anschnitt oft nicht eingebracht werden kann, da die zwischenliegenden dünneren Bereiche früher erstarren, weswegen zusätzliche Squeezer unterhalb der Lagerstühle verwendet werden, um in den dickwandigen Bereichen einen ausreichend hohen Nachdruck erzeugen zu können.

[0003] Um die bei diesen Gießverfahren erzielbaren Gefügestrukturen zu verbessern, wird in der DE 10 2006 030 129 B4 ein Niederdruckgießverfahren vorgeschlagen, bei dem in liegender Lage gegossen wird und die Speisung direkt über den Lagerstuhl erfolgt, so dass an diesem Anschnitt auch ein Nachdruck erzeugt werden kann.

[0004] Nachteilig an dieser Ausführung ist es jedoch, dass der Lagerstuhlbereich lediglich einseitig befüllt werden kann, so dass Gefügeunterschiede innerhalb des Lagerstuhlbereiches nicht ausgeschlossen werden können. Zusätzlich kann aufgrund der relativ großen Sprengfläche nicht mit erhöhten Drücken nachgepresst werden.

[0005] Des Weiteren ist aus der DE 10 2013 105 769 A1 eine Druckgussform mit feststehenden und beweglichen Formteilen bekannt, bei der in einem beweglichen Formteil ein Angussystem ausgebildet ist, dessen Anschnitte sich durch ein Zwischenformteil in eine Kavität eines zu gießenden Zylinderkurbelgehäuses an den Zylinderwänden erstrecken.

[0006] Des Weiteren ist aus der DE 10 2012 107 363 A1 ein Dreiplattenwerkzeug zum Gießen eines Motorlagers bekannt, bei dem in einem der Formteile das Angussssystem ausgebildet ist, in einem zweiten Formteil mehrere kegelförmige Anschnitte sowie die Kavität ausgebildet ist und das dritte Formteil die Kavität in der entgegengesetzten Richtung begrenzt.

[0007] Es stellt sich daher die Aufgabe, eine Druckgussform zum Gießen von Zylinderkurbelgehäusen oder

Kurbelgehäuseunterteilen zur Verfügung zu stellen, mit der eine gute Gefügestruktur in dickwandigen Bereichen der Gussteile erzielt werden kann, ohne zusätzliche Squeezer nutzen zu müssen. Zusätzlich soll der mögliche Nachdruck im Vergleich zu bekannten Ausführungen erhöht werden können und die Handhabung bei der Nachbehandlung vereinfacht werden.

[0008] Diese Aufgabe wird durch eine Druckgussform zum Gießen von Zylinderkurbelgehäusen oder Kurbelgehäuseunterteilen mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0009] Dadurch, dass zwischen dem feststehenden Formteil und den beweglichen Formteilen ein Zwischenformteil angeordnet ist, welches zumindest teilweise die Kavität zur Bildung des Zylinderkurbelgehäuses oder des Kurbelgehäuseunterteils begrenzt und in dem zumindest teilweise das Angussystem und mehrere Anschnitte ausgebildet sind, die an den dickwandigen Bereichen des Zylinderkurbelgehäuses oder des Kurbelgehäuseunterteils münden, wobei die Anschnitte sich trichterförmig zur Kavität verengend ausgebildet sind, wird erreicht, dass die dickwandigen Bereiche direkt mit Schmelze versorgt werden können und der Nachdruck über die dickwandigen Bereiche eingebracht werden kann, so dass während der gesamten Erstarrungszeit die zuletzt erstarrenden Bereiche mit Schmelze versorgt werden können. Durch diese Anbindung werden Schwindungsdefizite während des Erstarrungsvorgangs ausgeglichen und so ein porenarmes Gefüge auch in diesen Bereichen erzielt. Durch die Trichterform der Anschnitte ist einerseits die Entformung vereinfacht und es werden Sollbruchstellen am Übergang zwischen der Kavität beziehungsweise des Gussteils und des Angussystems erzeugt, so dass eine saubere Trennung des Gussteils vom Angussystem beim Öffnen der Form erreicht wird. Hierdurch werden auch die Voraussetzungen bei der anschließenden Auslagerung beziehungsweise beim anschließenden Abschrecken und Wärmebehandlung verbessert, da das Angussystem nicht mehr vorhanden ist und somit aus diesem keine Energie nachgezogen werden kann.

[0010] Vorzugsweise ist zwischen dem feststehenden Formteil und dem Zwischenformteil eine erste Trennebene und zwischen dem Zwischenformteil und dem beweglichen Seitenformteilen eine zweite Trennebene ausgebildet, welche im Wesentlichen parallel zu einer Grundfläche des zu gießenden Zylinderkurbelgehäuses oder des zu gießenden Kurbelgehäuseunterteils angeordnet sind. Dies ermöglicht eine leichte Entformbarkeit mit einer sauberen Trennung des Gussteils vom Anguss. So können mehrere Anschnitte für eine einzige Kavität insbesondere an schlecht zugänglichen Positionen der Kavität realisiert werden.

[0011] Insbesondere ist zwischen dem feststehenden Formteil und dem Zwischenformteil beim Öffnen der Gussform der Anguss auswerfbar und zwischen dem Zwischenformteil und den beweglichen Formteilen beim Öffnen der Gussform das Zylinderkurbelgehäuse oder

das Kurbelgehäuseunterteil auswerfbar. So wird durch das verwendete Werkzeug eine einfache Trennung beim Auseinanderfahren der Platten hergestellt.

[0012] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist die Druckgussform kurbelraumseitig befüllbar und die Anschnitte münden am Lagerstuhl des Zylinderkurbelgehäuses oder des Kurbelgehäuseunterteils. So kann die Füllung direkt auf den belasteten und dickwandigen Lagerstuhl erfolgen, in dem so ein porenarmes Gefüge erzielt werden kann.

[0013] In einer vorteilhaften alternativen Ausführungsform ist die Druckgussform zylinderdeckseitig befüllbar und die Anschnitte münden im Bereich der Zugankerkerne des Zylinderkurbelgehäuses, wodurch unterhalb des Wassermantelkernes in Richtung der Lagerstühle oder der Zugankerkerne befüllt werden kann, so dass auch hier diese dickwandigen Bereiche durch die innere Füllung mit einem porenarmen Gefüge hergestellt werden können. So wird ein gutes Gefüge im Bereich der belasteten Zuganker erzielt.

[0014] Wiederum alternativ ist die Druckgussform vorzugsweise zylinderdeckseitig befüllbar und die Anschnitte münden im Bereich der Zylinderwände des Zylinderkurbelgehäuses, so dass durch den erhöhten einzubringenden Druck verbesserte Gefüge erzielt werden.

[0015] Vorteilhafterweise sind an jedem Lagerstuhl zwei Anschnitte ausgebildet, die beidseits jeder Lagerchalenaufnahme des Zylinderkurbelgehäuses oder des Kurbelgehäuseunterteils angeordnet sind, so dass eine beidseitige Füllung am Lagerstuhl hergestellt wird, welche unabhängig von der Gießlage zu einer gleichmäßigen Struktur des Lagerstuhlbereiches führt.

[0016] Vorzugsweise ist zwischen dem feststehenden Formteil und dem Zwischenformteil ein Hauptgießlauf ausgebildet, der sich entlang der Länge der Formteile erstreckt und von dem aus sich beidseits mehrere senkrecht zum Hauptgießlauf erstreckende Einzelgießläufe durch das Zwischenformteil zur Kavität erstrecken. Durch diese Ausbildung wird eine gleichmäßige und turbulenzarme Füllung mit konstantem Nachdruck erreicht. Es entsteht eine gleichmäßige Verteilung der Schmelze und ein gleichmäßiges Nachspeisen in die Lagerstühle.

[0017] Vorzugsweise ist eine projizierte Fläche des im Zwischenformteil angeordneten Angussystems auf die zweite Trennebene zwischen dem beweglichen Formteil und dem Zwischenformteil innerhalb einer projizierten Fläche der Kavität auf diese Trennebene angeordnet. Durch diese Ausbildung verringert sich die Sprengfläche der Druckgussform, da das Angussystem keine zusätzliche Sprengfläche für die Druckgussform aufweist. So kann entweder der Nachdruck erhöht werden oder die Schließkräfte der Form reduziert werden.

[0018] In einer bevorzugten Ausbildung der Erfindung weisen die Einzelgießläufe einen Durchmesser auf, der im Wesentlichen der Breite des Lagerstuhls entspricht. Durch diesen großen Durchmesser kann der Nachdruck aus dem Kolbensystem deutlich länger während der

Erstarrungsphase wirken.

[0019] Die erfindungsgemäße Druckgussform eignet sich somit in besonderer Weise um Zylinderkurbelgehäuse und Kurbelgehäuseunterteile mit einer hohen Festigkeit herzustellen, indem porenarme Gefüge in hochbelasteten dickwandigen Bereichen erzielt werden, ohne zusätzliche Squeezer verwenden zu müssen. Dabei sind höhere Enddrücke aufgrund der verringerten Sprengfläche möglich und die Menge an Kreislaufmaterial wird durch die Entformung aufgrund des kleinen Angussystems verringert.

[0020] Im Folgenden wird eine erfindungsgemäße Druckgussform sowie deren Verwendung zur Herstellung eines Zylinderkurbelgehäuses beispielhaft anhand der Figuren erklärt.

[0021] Die Figur 1 zeigt schematisch eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Druckgussform mit kurbelraumseitigen Angussystem im geschlossenen Zustand in geschnittener Darstellung.

[0022] Die Figur 2 schematisch eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Druckgussform aus Figur 1 im geöffneten Zustand in geschnittener Darstellung.

[0023] Die Figur 3 zeigt schematisch das gegossene Zylinderkurbelgehäuse mit dem kurbelraumseitigen Angussystem in perspektivischer Darstellung.

[0024] Die Figur 4 zeigt schematisch eine Seitenansicht einer alternativen erfindungsgemäßen Druckgussform mit zylinderdeckseitigem Angussystem im geschlossenen Zustand in geschnittener Darstellung.

[0025] Die in den Figuren dargestellte, erfindungsgemäße Druckgussform weist ein feststehendes Formteil 10 auf, über welches die Schmelze in die Druckgussform eingebracht wird. Dieses feststehende Formteil 10 ist an einer nicht dargestellten Maschinenplatte befestigt, welche mit einer Gießkammer und dem Gießkolben zur Erzeugung des Druckes verbunden ist, wobei der Gießkolben die Schmelze durch die feststehende Maschinenplatte und in das feststehende Formteil 10 drückt.

[0026] Ein Hauptgießlauf 12 ist zwischen dem feststehenden Formteil 10 und einem Zwischenformteil 14 ausgebildet. So wird zwischen dem Zwischenformteil 14 und dem feststehenden Formteil 10 eine erste Trennebene 16 ausgebildet, an der die beiden Formteile 10, 14 aufeinander aufliegen und beim Gießen aufeinandergedrückt werden und an der die beiden Formteile 10, 14 nach dem Gießen voneinander getrennt werden.

[0027] Durch das Zwischenformteil 14 erstrecken sich senkrecht zur Trennebene 16 und senkrecht zum Hauptgießlauf 12 vom Hauptgießlauf 12 aus acht Einzelgießläufe 18, die in vier Reihen zu je zwei Paaren angeordnet sind. Diese Einzelgießläufe 18 sind leicht kegelstumpfförmig in Richtung einer Kavität 20 zulaufend ausgebildet und weisen an ihren Enden, mit denen sie an der Kavität 20 münden und die als Anschnitte 22 zum Gussteil dienen, eine zusätzliche trichterförmige Querschnittsverengung 24 auf. Die Einzelgießläufe 18 bilden mit dem Hauptgießlauf 12 ein Angussystem 26 der Druckgussform, welches durch die Anordnung der Einzelgießläufe

18 zum Hauptgießlauf 12 turbulenzarm die Kavität 20 mit Schmelze versorgen kann.

[0028] Die Kavität 20 ist zwischen dem Zwischenformteil 14 und Seitenformteilen 29 ausgebildet, an die sich ein bewegliches Formteil 28 anschließt. Am beweglichen Formteil 28 sind einschiebbare Kokillen 30 angeordnet, die ebenso wie das bewegliche Formteil 28 an einer nicht dargestellten beweglichen Maschinenplatte befestigt sind. Zwischen dem Zwischenformteil 14 und den Seitenformteilen 29 wird entsprechend eine zweite Trennebene 32 der Druckgussform gebildet, die gleichzeitig eine Grundfläche des zu gießenden Gussteils bildet.

[0029] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weist die Kavität 20 die Form eines Zylinderkurbelgehäuses 34 mit drei Zylindern 36 auf, deren innere Zylinderwände 38 durch die verwendeten Kokillen 30 ausgeformt werden und dessen Zylinderdeck 39 sowie die Außenseite des Zylinderkurbelgehäuses 34 durch die beweglichen Formteile 28, 29 ausgeformt werden. Ein Kurbelraum 40 wird durch das Zwischenformteil 14 begrenzt, wobei die Anschnitte 22 jeweils an dickwandigen Bereichen 42 des Zylinderkurbelgehäuses 34 münden, welche in vorliegendem Ausführungsbeispiel durch Lagerstühle 44 des Zylinderkurbelgehäuses 34 gebildet sind. Vom Zylinderdeck 39 aus erstrecken sich Zugankerkerne 46 in das Zylinderkurbelgehäuse. Jeder der vier Lagerstühle 44 wird über je ein Paar der Einzelgießläufe 18 mit Schmelze gespeist, wobei die Anschnitte 22 jeweils beidseits von Lagerschalenaufnahmen 48 angeordnet sind.

[0030] Wird nun die Druckgussform mit Schmelze gefüllt, gelangt diese über den Hauptgießlauf 12 und die Einzelgießläufe 18 in die Kavität 20. Die Schmelze beginnt daraufhin in der Kavität 20 zu erstarren, wobei dünnwandige und gekühlte Bereiche, wie beispielsweise die Zylinder 36, welche über die Kokillen 30 gekühlt werden können, schneller erstarren als die dickwandigen Bereiche 42. Beim Erstarren setzt eine Schrumpfung des Gussteils ein, welche mit wachsendem Volumen größer ist und normalerweise zu porenreichen Gefügen oder sogar Lunkern führen könnte. Durch die erfindungsgemäße Druckgussform kann über die Anschnitte 22 direkt in die dickwandigen Bereiche 42 mit über den Gießkolben erzeugten Druck nachgespeist werden, so dass ein sehr porenarmes Gefüge auch in den dickwandigen Bereichen 42 erzielt werden kann.

[0031] Der beim Druckgussvorgang erzeugte Druck wirkt bei dieser Ausführung ausschließlich auf eine projizierte Fläche des Zylinderkurbelgehäuses 34 beziehungsweise der Kavität 20 auf die zweite Trennebene 32 zwischen dem Zwischenformteil 14 und den beweglichen Seitenformteilen 29, da der gesamte Gießlauf am Zwischenformteil 14 beziehungsweise die projizierte Fläche des Angussystems 26 innerhalb dieser projizierten Fläche auf die Grundfläche beziehungsweise die zweite Trennebene 32 wirkt. Entsprechend kann ein sehr hoher Nachdruck eingebracht werden oder im Vergleich zu bekannten Ausführungsformen die Schließkraft auf die Druckgussform verringert werden.

[0032] Nach dem Erstarren wird die Druckgussform an beiden Trennebenen geöffnet. Dabei reißen die Einzelgießläufe 18 aufgrund des geringsten Querschnitts im Bereich der Anschnitte 22 ab, so dass ein gesamter erstarrter Anguss 50 zwischen dem feststehenden Formteil 10 und dem Zwischenformteil 14 ausgeworfen wird. Das Zylinderkurbelgehäuse 34 wird über Auswerfer 52 nach dem Ausziehen der Kokillen 30 aus dem beweglichen Formteil 10 und zwischen dem beweglichen Formteil 10 und dem Zwischenformteil 14 ausgeworfen, so dass eine saubere Trennung zwischen Gussteil und Anguss 50 erfolgt.

[0033] In der Figur 4 ist eine alternative Möglichkeit zum Gießen eines Zylinderkurbelgehäuses 34 dargestellt. Die Füllung erfolgt hierbei nicht kurbelraumseitig, sondern zylinderdeckseitig. Im feststehenden Formteil 10 ist erneut ein Teil des Angussystems 26 ausgebildet, der sich im Zwischenformteil 14 fortsetzt. Dieses weist ebenfalls acht Einzelgießläufe 18 auf, die sich in einer Ebene zwischen den Zylindern 36 zu einem Bereich erstrecken, in dem die Zugankerkerne 46 angeordnet sind und von dort den dickwandigen Bereich 42 füllen. Alternativ könnten die Einzelgießläufe sich auch durch die die Zylinder 36 bildenden Teile des Zwischenformteils 14 erstrecken und dort von innen über das kurbelraumseitige Ende der Zylinderwände 38 wiederum die dickwandigen Bereiche der Lagerstühle 44 befüllen. Die Kavität 20 wird auch bei dieser Ausführungsform zwischen dem Zwischenformteil 14, den beweglichen Seitenformteilen 29 und dem beweglichen Formteil 28 ausgebildet, wobei das Formteil 28 den Kurbelraum 40 bildet und die Seitenformteile 29 die Zylinderaußenflächen und die Außenfläche des Kurbelraums 40. Das Zylinderdeck wird durch das Zwischenformteil 14 gebildet. Das Nachdrücken und Speisen erfolgt auch bei diesen Ausführungen direkt auf die am stärksten durch Schrumpfen belasteten dickwandigen Bereiche 42 des Zylinderkurbelgehäuses, so dass auch hier porenarme Gefüge erreicht werden können. Auch die Trennung des Angusses 50 vom Gussteil erfolgt durch einfaches Öffnen der Druckgussform.

[0034] Eine derartige Druckgussform eröffnet entsprechend verschiedene Möglichkeiten zur Füllung und Speisung der relevanten dickwandigen Bereiche eines Gussteils und insbesondere eines Zylinderkurbelgehäuses, so dass porenarme Gefüge erreicht werden können. Gleichzeitig kann diese Füllung und Nachspeisung mit hohen Drücken erfolgen, da durch das kleine Angussystem die Sprengfläche der Form sehr klein gehalten wird. Dabei können jedoch die Querschnitte der Einzelgießläufe beziehungsweise des gesamten Angussystems relativ groß ausgeführt werden, wodurch der eingebrachte Nachdruck lange wirken kann. Auch dies führt zu verbesserten Gefügen in den relevanten Bereichen des Lagerstuhls oder der Zuganker. Da der Anguss ebenfalls sehr klein ist, wird auch das Kreislaufmaterial reduziert, wodurch Energie eingespart werden kann. Zusätzlich wird die notwendige Nachbearbeitung verrin-

gert, da sich der Anguss beim Öffnen der Form an der korrekten Position automatisch vom Gussteil löst.

[0035] Es sollte deutlich sein, dass der Schutzbereich der Anmeldung nicht auf das beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt ist. Insbesondere können auch andere Gussteile insbesondere Unterteile (bedplates) von Zylinderkurbelgehäusen auf diese Weise hergestellt werden.

Patentansprüche

1. Druckgussform zum Gießen von Zylinderkurbelgehäusen oder Kurbelgehäuseunterteilen mit

einem feststehenden Formteil (10), in welchem zumindest teilweise ein Angusssystem (26) zur Verteilung der Schmelze ausgebildet ist, beweglichen Formteilen (28, 29), in welchen zumindest teilweise eine Kavität (20) zur Bildung eines Zylinderkurbelgehäuses (34) oder eines Kurbelgehäuseunterteils ausgebildet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

zwischen dem feststehenden Formteil (10) und den beweglichen Formteilen (28, 29) ein Zwischenformteil (14) angeordnet ist, welches zumindest teilweise die Kavität (20) zur Bildung des Zylinderkurbelgehäuses (34) oder des Kurbelgehäuseunterteils begrenzt und in dem zumindest teilweise das Angusssystem (26) und mehrere Anschnitte (22) ausgebildet sind, die an dickwandigen Bereichen (42) des Zylinderkurbelgehäuses (34) oder des Kurbelgehäuseunterteils münden, wobei die Anschnitte (22) sich trichterförmig zur Kavität (20) verengend ausgebildet sind.

2. Druckgussform zum Gießen von Zylinderkurbelgehäusen oder Kurbelgehäuseunterteilen nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

zwischen dem feststehenden Formteil (10) und dem Zwischenformteil (14) eine erste Trennebene (16) und zwischen dem Zwischenformteil (14) und den beweglichen Seitenformteilen (29) eine zweite Trennebene (32) ausgebildet ist, welche im Wesentlichen parallel zu einer Grundfläche (17) des zu gießenden Zylinderkurbelgehäuses (34) oder des zu gießenden Kurbelgehäuseunterteils angeordnet sind.

3. Druckgussform zum Gießen von Zylinderkurbelgehäusen oder Kurbelgehäuseunterteilen nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

zwischen dem feststehenden Formteil (10) und dem Zwischenformteil (14) beim Öffnen der Druckgussform der Anguss (50) auswerfbar ist und zwischen

dem Zwischenformteil (14) und den beweglichen Formteilen (28, 29) beim Öffnen der Druckgussform das Zylinderkurbelgehäuse (34) oder das Kurbelgehäuseunterteil auswerfbar ist.

4. Druckgussform zum Gießen von Zylinderkurbelgehäusen oder Kurbelgehäuseunterteilen nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Druckgussform kurbelraumseitig befüllbar ist und die Anschnitte (22) am Lagerstuhl (44) des Zylinderkurbelgehäuses (34) oder des Kurbelgehäuseunterteils münden.

5. Druckgussform zum Gießen von Zylinderkurbelgehäusen oder Kurbelgehäuseunterteilen nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Druckgussform zylinderdeckseitig befüllbar ist und die Anschnitte (22) im Bereich der Zugankerkerne (46) des Zylinderkurbelgehäuses (34) münden.

6. Druckgussform zum Gießen von Zylinderkurbelgehäusen oder Kurbelgehäuseunterteilen nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Druckgussform zylinderdeckseitig befüllbar ist und die Anschnitte (22) im Bereich von Zylinderwänden (38) des Zylinderkurbelgehäuses (34) münden,

7. Druckgussform zum Gießen von Zylinderkurbelgehäusen oder Kurbelgehäuseunterteilen nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, dass

an jedem Lagerstuhl (44) zwei Anschnitte (2) ausgebildet sind, die beidseits jeder Lagerschalenaufnahme (48) des Zylinderkurbelgehäuses (34) oder des Kurbelgehäuseunterteils angeordnet sind.

8. Druckgussform zum Gießen von Zylinderkurbelgehäusen oder Kurbelgehäuseunterteilen nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

zwischen dem feststehenden Formteil (10) und dem Zwischenformteil (14) ein Hauptgießlauf (12) ausgebildet ist, der sich entlang der Länge der Formteile (10, 14, 28) erstreckt und von dem aus sich beidseits mehrere senkrecht zum Hauptgießlauf (12) erstreckende Einzelgießläufe (18) durch das Zwischenformteil (14) zur Kavität (20) erstrecken.

9. Druckgussform zum Gießen von Zylinderkurbelgehäusen oder Kurbelgehäuseunterteilen nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

eine projizierte Fläche des im Zwischenformteil (13) angeordneten Angusssystems (26) auf die zweite

Trennebene (32) innerhalb einer projizierten Fläche der Kavität (20) auf die zweite Trennebene (32) angeordnet ist.

10. Druckgussform zum Gießen von Zylinderkurbelgehäusen oder Kurbelgehäuseunterteilen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einzelgießläufe (18) einen Durchmesser aufweisen, der im Wesentlichen der Breite des Lagerstuhls (44) entspricht.

Claims

1. A die casting mold for casting cylinder crankcases or crankcase sub parts, comprising

a stationary molded part (10) in which a sprue system (26) for distributing the melt is at least partially provided,

movable molded parts (28, 29) in which a cavity (20) for forming a cylinder crankcase (34) or a crankcase sub part is at least partially provided,

characterized in that

an intermediate molded part (14) which is arranged between the stationary molded part (10) and the movable molded parts (28, 29) and which at least partially delimits the cavity (20) for forming the cylinder crankcase (34) or the crankcase sub part and in which the sprue system (26) and a plurality of gates (22) which open at thick-walled regions (42) of the cylinder crankcase (34) or the crankcase sub part are at least partially provided, wherein the gates (22) are formed so as to narrow in a funnel-shaped manner with respect to the cavity (20).

2. The die casting mold for casting cylinder crankcases or crankcase sub parts according to claim 1,

characterized in that

a first parting plane (16) is provided between the stationary molded part (10) and the intermediate molded part (14) and a second parting plane (32) is provided between the intermediate molded part (14) and the movable side molded parts (29), which parting planes are arranged substantially parallel to a base surface (17) of the cylinder crankcase (34) to be cast or of the crankcase sub part to be cast.

3. The die casting mold for casting cylinder crankcases or crankcase sub parts according to claim 1 or 2,

characterized in that

the sprue (50) can be ejected between the stationary molded part (10) and the intermediate molded part (14) when the die casting mold is opened, and the cylinder crankcase (34) or the crankcase sub part can be ejected between the intermediate molded

part (14) and the movable molded parts (28, 29) when the die casting mold is opened.

4. The die casting mold for casting cylinder crankcases or crankcase sub parts according to any one of claims 1 to 3,

characterized in that

the die casting mold can be filled on the crankcase space side, and the gates (22) open at the bearing block (44) of the cylinder crankcase (34) or of the crankcase sub part.

5. The die casting mold for casting cylinder crankcases or crankcase sub parts according to any one of claims 1 to 3,

characterized in that

the die casting mold can be filled on the cylinder cover side, and the gates (22) open in the region of the tie rod cores (46) of the cylinder crankcase (34).

6. The die casting mold for casting cylinder crankcases or crankcase sub parts according to any one of claims 1 to 3,

characterized in that

the die casting mold can be filled on the cylinder cover side, and the gates (22) open in the region of cylinder walls (38) of the cylinder crankcase (34).

7. The die casting mold for casting cylinder crankcases or crankcase sub parts according to claim 4,

characterized in that

two gates (2) are provided at each bearing block (44), which gates are arranged on both sides of each bearing shell receptacle (48) of the cylinder crankcase (34) or of the crankcase sub part.

8. The die casting mold for casting cylinder crankcases or crankcase sub parts according to any one of the preceding claims,

characterized in that

a main casting run (12) is provided between the stationary molded part (10) and the intermediate molded part (14), which main casting run extends along the length of the molded parts (10, 14, 28) and from which a plurality of individual casting runs (18) extending perpendicularly to the main casting run (12) extend on both sides through the intermediate molded part (14) to the cavity (20).

9. The die casting mold for casting cylinder crankcases or crankcase sub parts according to any one of the preceding claims,

characterized in that

a projected area of the sprue system (26) arranged in the intermediate molded part (13) onto the second parting plane (32) is arranged within a projected area of the cavity (20) onto the second parting plane (32).

10. The die casting mold for casting cylinder crankcases or crankcase sub parts according to any one of the preceding claims,
characterized in that
 the individual casting runs (18) have a diameter which substantially corresponds to the width of the bearing block (44).

Revendications

1. Moule de coulée sous pression pour couler des carters de vilebrequin cylindriques ou des parties inférieures de carter de vilebrequin, comprenant

une pièce moulée fixe (10) dans laquelle est réalisé au moins en partie un système d'injection (26) pour répartir la masse fondue, des pièces moulées mobiles (28, 29) dans lesquelles est réalisée au moins en partie une cavité (20) pour former un carter de vilebrequin cylindrique (34) ou une partie inférieure de carter de vilebrequin,

caractérisé en ce que

entre la pièce moulée fixe (10) et les pièces moulées mobiles (28, 29) est disposée une pièce moulée intermédiaire (14) qui délimite au moins en partie la cavité (20) pour former le carter de vilebrequin cylindrique (34) ou la partie inférieure de carter de vilebrequin et dans laquelle sont réalisés au moins en partie le système d'injection (26) et plusieurs entailles (22) qui débouchent sur des zones à paroi épaisse (42) du carter de vilebrequin cylindrique (34) ou de la partie inférieure de carter de vilebrequin, les entailles (22) étant réalisées de manière à se rétrécir en forme d'entonnoir vers la cavité (20).

2. Moule de coulée sous pression pour couler des carters de vilebrequin cylindriques ou des parties inférieures de carter de vilebrequin selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

entre la pièce moulée fixe (10) et la pièce moulée intermédiaire (14) est réalisé un premier plan de séparation (16) et entre la pièce moulée intermédiaire (14) et les pièces moulées latérales mobiles (29) est réalisé un deuxième plan de séparation (32) qui sont disposés sensiblement parallèlement à une surface de base (17) du carter de vilebrequin cylindrique (34) à couler ou de la partie inférieure de carter de vilebrequin à couler.

3. Moule de coulée sous pression pour couler des carters de vilebrequin cylindriques ou des parties inférieures de carter de vilebrequin selon la revendication 1 ou 2,

caractérisé en ce que

entre la pièce moulée fixe (10) et la pièce moulée intermédiaire (14), lors de l'ouverture du moule de coulée sous pression, la carotte (50) peut être éjectée et entre la pièce moulée intermédiaire (14) et les pièces moulées mobiles (28, 29), lors de l'ouverture du moule de coulée sous pression, le carter de vilebrequin cylindrique (34) ou la partie inférieure de carter de vilebrequin peut être éjecté.

4. Moule de coulée sous pression pour couler des carters de vilebrequin cylindriques ou des parties inférieures de carter de vilebrequin selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,

caractérisé en ce que le moule de coulée sous pression peut être rempli du côté de l'espace de vilebrequin et les entailles (22) débouchent au niveau du coussinet de palier (44) du carter de vilebrequin cylindrique (34) ou de la partie inférieure de carter de vilebrequin.

5. Moule de coulée sous pression pour couler des carters de vilebrequin cylindriques ou des parties inférieures de carter de vilebrequin selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,

caractérisé en ce que

le moule de coulée sous pression peut être rempli du côté du couvercle de cylindre et les entailles (22) débouchent dans la région des noyaux de tirant d'ancrage (46) du carter de vilebrequin cylindrique (34).

6. Moule de coulée sous pression pour couler des carters de vilebrequin cylindriques ou des parties inférieures de carter de vilebrequin selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,

caractérisé en ce que

le moule de coulée sous pression peut être rempli du côté du couvercle de cylindre et les entailles (22) débouchent dans la région de parois de cylindre (38) du carter de vilebrequin cylindrique (34).

7. Moule de coulée sous pression pour couler des carters de vilebrequin cylindriques ou des parties inférieures de carter de vilebrequin selon la revendication 4,

caractérisé en ce que

au niveau de chaque coussinet de palier (44) sont réalisées deux entailles (2) qui sont disposées des deux côtés de chaque logement de coque de palier (48) du carter de vilebrequin cylindrique (34) ou de la partie inférieure de carter de vilebrequin.

8. Moule de coulée sous pression pour couler des carters de vilebrequin cylindriques ou des parties inférieures de carter de vilebrequin selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

entre la pièce moulée fixe (10) et la pièce moulée intermédiaire (14) est réalisé un canal de coulée principal (12) qui s'étend le long de la longueur des pièces moulées (10, 14, 28) et à partir duquel s'étendent des deux côtés plusieurs canaux de coulée individuels (18) s'étendant perpendiculairement au canal de coulée principal (12) à travers la pièce moulée intermédiaire (14) jusqu'à la cavité (20).

5

9. Moule de coulée sous pression pour couler des carters de vilebrequin cylindriques ou des parties inférieures de carter de vilebrequin selon l'une quelconque des revendications précédentes,

10

caractérisé en ce que

une surface projetée du système d'injection (26) disposé dans la pièce moulée intermédiaire (13) sur le deuxième plan de séparation (32) est disposée à l'intérieur d'une surface projetée de la cavité (20) sur le deuxième plan de séparation (32).

15

20

10. Moule de coulée sous pression pour couler des carters de vilebrequin cylindriques ou des parties inférieures de carter de vilebrequin selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

les canaux de coulée individuels (18) présentent un diamètre qui correspond sensiblement à la largeur du coussinet de palier (44).

25

30

35

40

45

50

55

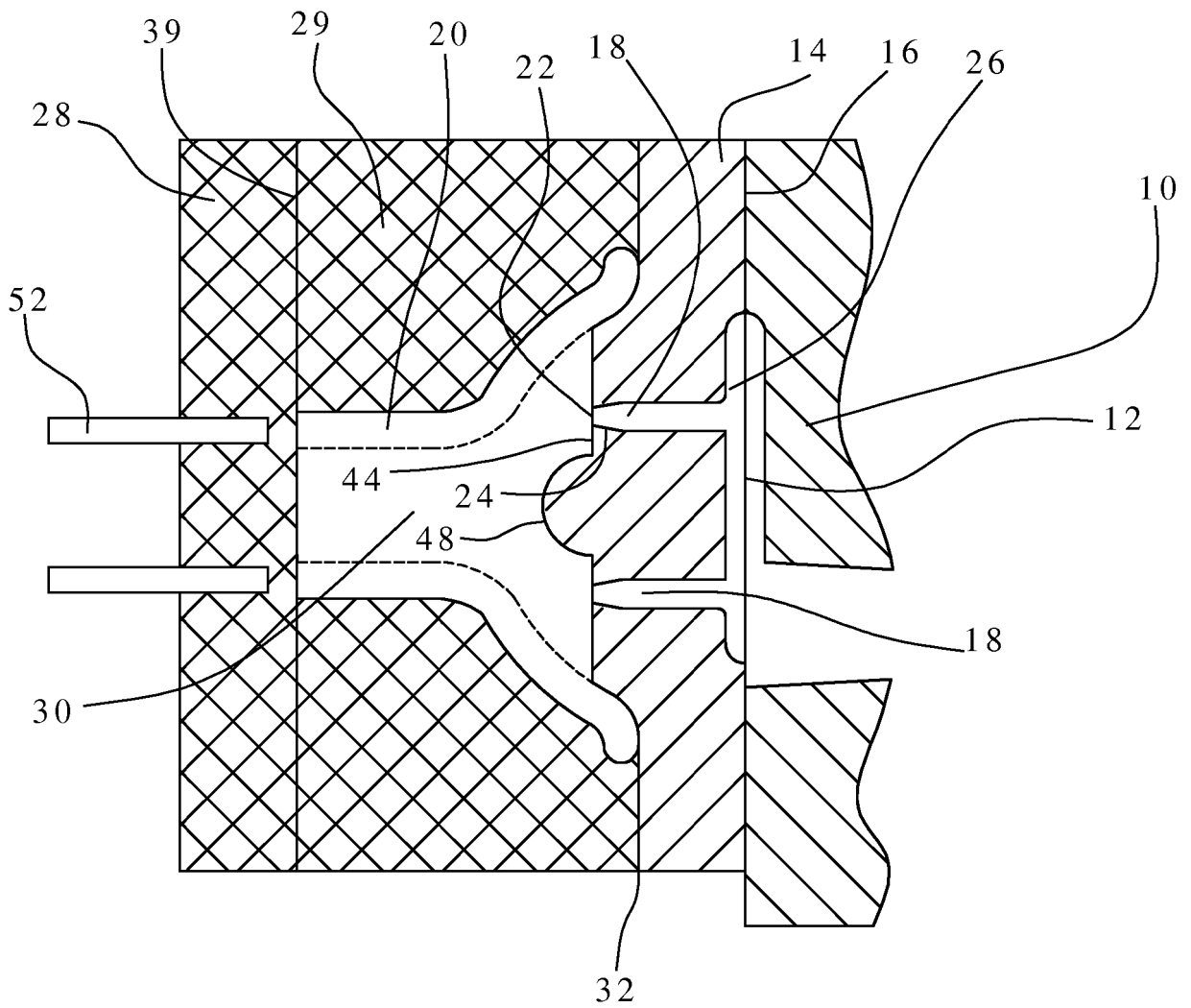


Fig.1

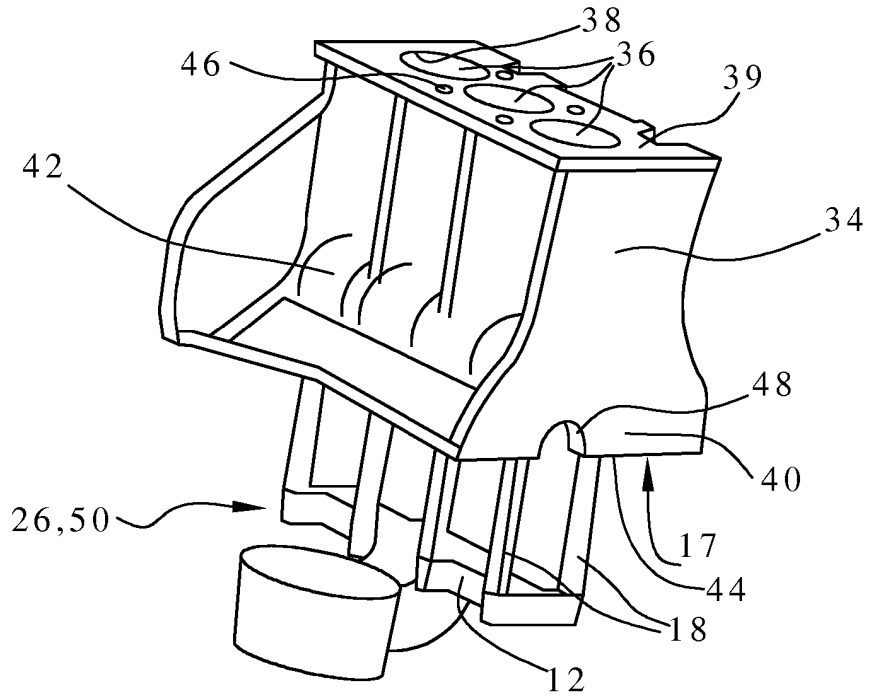


Fig.3

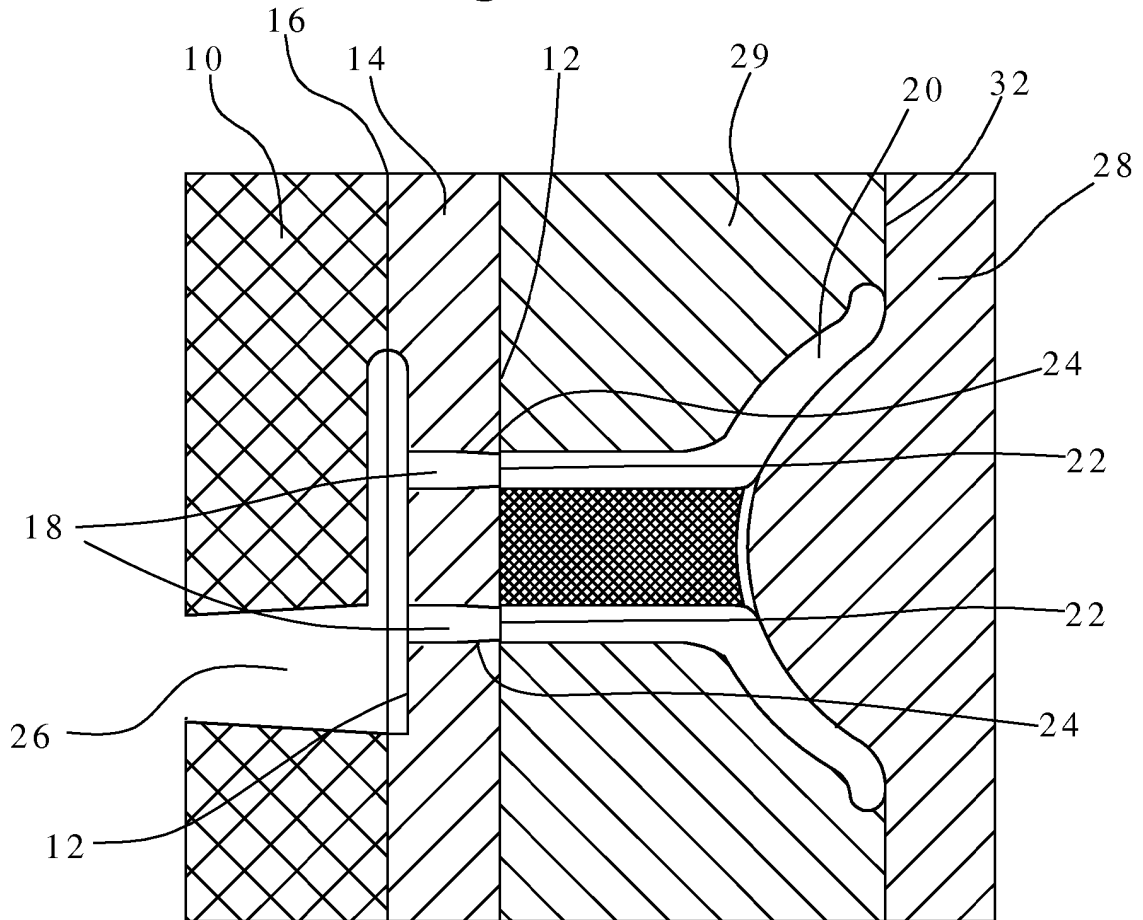


Fig.4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102006030129 B4 [0003]
- DE 102013105769 A1 [0005]
- DE 102012107363 A1 [0006]